

Aus der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. P. Gall

Morphologische Differenzierung,
Häufigkeit und Verteilung
von Abgangsstenosen der großen
Halsarterien im Aortenbogengebiet

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Volker Scholz
aus Erlangen

Aus der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. P. Gall

Morphologische Differenzierung,
Häufigkeit und Verteilung
von Abgangsstenosen der großen
Halsarterien im Aortenbogengebiet



Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Volker Scholz
aus Erlangen

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten
Referent: Priv.-Doz. Dr. D. Raithel
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 28.01.1980

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<u>Einleitung</u>	1
<u>Patientengut und Methode</u>	3
I. Anamnese	3
II. Einfache klinische Untersuchungsmethoden	4
III. Nichtinvasive Zusatzuntersuchungen	5
IV. Angiographie	8
<u>Ergebnisse</u>	12
<u>Diskussion</u>	26
<u>Zusammenfassung</u>	30
<u>Literaturverzeichnis</u>	32



Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

Der Schlaganfall steht in der Bundesrepublik nach den Malignomen und ischämischen Herzkrankheiten an dritter Stelle aller Todesursachen (35, 36, 49, 53). Weiterhin ist bekannt, daß bei der Entstehung des cerebralen Insultes in 60 bis 70 % obliterierende Gefäßprozesse die Ursache darstellen und daß entgegen früherer Ansichten die intrakranielle Blutung mit 15 bis 20 % in den Hintergrund tritt (49, 51, 53). Klinisch bedeutsam ist, daß wiederum ca 1/3 dieser Verschlußprozesse extracerebral an den großen Halsarterien zwischen Aortenbogen und Schädelbasis auftreten, wo sie in einem hohen Prozentsatz (bis zu 85 %) einer erfolgreichen operativen Behandlung zugänglich sind (46, 49, 53, 58, 64). Nicht zuletzt wegen dieser Erkenntnisse ist es daher dringend erforderlich, diese Läsionen frühzeitig, noch vor dem Auftreten bleibender Schäden zu diagnostizieren und einer entsprechenden Therapie zuzuführen.

Voraussetzung für die sichere Diagnose-Stellung ist die Angiographie. Sie dient der Objektivierung des quantitativen und qualitativen Charakters der pathologischen Gefäßprozesse und soll gleichzeitig die funktionelle Situation eines eventuell ausgebildeten Kollateralkreislaufes dokumentieren.

In ätiologischer Hinsicht stehen die arteriosklerotischen Gefäßveränderungen mit einer Häufigkeit von 80 bis 90 % weit an der Spitze (42, 49, 53, 56). Pathophysiologisch sind hierbei neben den Verschlüssen folgende Stenoseformen von entscheidender Bedeutung (7, 10, 40, 48, 61):

1. Die hämodynamisch wirksame Obliteration, die in der Regel erst ab einer Querschnittsminderung von mehr als 50 % klinisch relevant wird und sich im Angiogramm als weitgehend glattbegrenzte, symmetrisch oder asymmetrische Einengung darstellt.
2. Die thrombembolische Form als Ursprungsort für Mikroembolien, im Angiogramm als verruköse Veränderungen mit unregelmäßig begrenzten Gefäßwandkonturen erkennbar.

Diese genaue Differenzierung und Objektivierung von Obliterationen ist neben dem klinischen Bild für Prognose und therapeutisches Vorgehen von entscheidender Bedeutung und nur durch eine exakt durchgeführte Angiographie möglich.

Hinsichtlich der Lokalisation der Stenosen und Verschlüsse an den supra-aortalen Ästen ist die Kartoisgabel mit über 50 % weitaus am häufigsten betroffen (27, 39, 49, 53, 61). Das macht verständlich, daß für diesen Bereich bereits von mehreren Autoren Möglichkeiten und Richtlinien zur angiographisch-morphologischen Analyse und Differenzierung beschrieben wurden (6, 13, 44, 61, 66, 67).

Aufgabe unserer Untersuchung sollte es nun sein, anhand des angiologischen Patientengutes der Chirurgischen Universitäts Klinik Erlangen die Abgangstenosen der großen Halsarterien im aortennahen Bereich nach ähnlichen Gesichtspunkten auszuwerten und zu differenzieren, um so für Diagnostik, Klinik und Therapie weiterführende Erkenntnisse zu gewinnen.

PATIENTENGUT UND METHODE

Bei den in unserer Untersuchung erfaßten Patienten handelt es sich um insgesamt 113 Gefäßkranke, meist männlichen Geschlechts, bei denen eine oder mehrere Stenosen der großen Halsarterien in ihrem Abgangsgebiet aus dem Aortenbogen angiographisch diagnostiziert wurden. Isoliert auftretende Stenosen der Vertebralarterien wurden nicht berücksichtigt, da sie nur selten eine Indikation zur Operation darstellen.

Überwiegend kamen die Patienten primär wegen arterieller Verschlußkrankheit der unteren Extremitäten zur stationären Aufnahme. Da diese Kranken in bis zu 66 % der Fälle (50) auch Veränderungen im extrakraniellen Bereich der supraaortalen Ästen aufweisen, werden sie an unserer Klinik einer gründlichen klinisch--angiologischen Gesamtuntersuchung unterzogen und anhand dieser Ergebnisse sehr häufig die Indikation zur zusätzlichen Angiographie der hirnversorgenden Arterien gestellt.

Hinsichtlich der pathologischen Veränderungen an den supraaortalen Ästen wird die klinisch-angiologische und angiographische Diagnostik nach folgenden Richtlinien durchgeführt:

I. ANAMNESE

Gewisse Hinweise können geben:

Nikotin, Diabetes, Hypertonie, Apoplexie, Myokardinfarkt, Adipositas.

Auf folgende Störungen und Symptome ist besonders zu achten:

Desorientiertheit, episodische Bewußtseinsstörungen, Schwindel, Kopfschmerz, Verschwommenheit, Augenflimmern, Gleichgewichtsstörungen, Beeinträchtigung der geistigen Funktion, besonders des Gedächtnisses; flüchtige motorische und sensible Störungen im Bereich einer Extremität der oberen Körperhälfte.

Alarmierend sind folgende, häufig bei extrakraniellen Obliterationen auftretende Veränderungen:

Die transitorischen ischämischen Attacken (TIA) - akut auftretende, cerebrale Ischämie mit Rückbildung der pathologisch-neurologischen Veränderungen innerhalb von 24 Stunden. Der prolongierte reversible ischämische Insult (PRIND) - cerebrale Durchblutungsstörung, die über 24 Stunden anhält, jedoch ebenfalls vollständig reversibel ist (25, 26, 28, 41, 60). Amaurosis fugax - sekunden- oder minutenlange Blindheit eines Auges als Hinweis auf eine gleichzeitige extrakranielle Gefäßstenose (25, 26, 28, 41, 60).

II. EINFACHE KLINISCHE UNTERSUCHUNGSMETHODEN (Abbildung 1 und 2)

1. P a l p a t i o n

Arteria carotis am Hals

fehlende oder abgeschwächte Pulsation
häufig als Hinweis auf Obliteration der
Arteria carotis communis.

Arteria temporalis superficialis

verstärktes Pulsieren oder Hervortreten
kann gelegentlich Ausdruck eines Kolateral-
kreislaufes bei Verschluß oder Stenose der
Arteria carotis interna sein.
Verminderte oder aufgehobene Pulsation
können im Zusammenhang mit einer Oblitera-
tion der Arteria carotis interna oder commu-
nis vorkommen.

Radialispuls

Abschwächung und ein im Vergleich zur Gegen-
seite mindestens um 20 mm Hg verminderter
Blutdruck ist auf den Verschluß oder eine
Abgangsstenose der Arteria subclavia verdächtig.

2. A u s k u l t a t i o n

Wie die Palpation stellt auch die Auskultation eine einfache Untersuchungsmethode dar, die jedoch ebenfalls mit Fehlermöglichkeiten behaftet ist und deren Aussagekraft dadurch eingeschränkt wird. Es können Geräusche ohne zugrundeliegende Stenose auftreten und andererseits Obliterationen auch ohne Stenosegeräusch bestehen. Immerhin weisen z.B. symptomatische Fälle von Carotisstenosen und solche mit flüchtigen Symptomen in 65 bis 75 % der Fälle Stenosegeräusche auf. Etwa 25 % der Patienten mit angiographisch nachgewiesenen Carotisstenosen lassen jedoch ein Geräusch vermissen (8, 15, 34).

Die Auskultation konzentriert sich im wesentlichen auf den Bereich des Herzens und den extrakraniellen Anteil der supraaortalen Äste, wo die Stenosegeräusche an den in Abbildung 1 mit Kreisen gekennzeichneten Stellen am besten zu hören sind. Für Obliterationen der Carotidgabel liegt der Auskultationspunkt z.B. im Kieferwinkel, für Subclaviaabgangsstenosen in der Supraclavikulargrube.

Als Hinweis auf einen Verschluss der Arteria carotis interna kann das Abbrechen fortgeleiteter Herztöne hinweisen (15, 43). Hierzu wird die Arteria carotis in ihrem Verlauf beginnend im Abgangsgebiet aus dem Aortenbogen kranialwärts auskultiert.

Häufig sind die beschriebenen Untersuchungsmethoden für eine zufriedenstellende klinisch-angiologische Diagnose, auf die sich letztlich die Indikation für die Angiographie stützt, nicht ausreichend und werden dann meist durch folgende nichtinvasive Zusatzuntersuchungen ergänzt:

III. NICHTINVASIVE ZUSATZUNTERSUCHUNGEN

1. Quantitative Bestimmung der Hirndurchblutung

- a) Stickoxydulmethode als globale Durchblutungsmessung
- b) Isotopenclearance mit Xenon 133 zur quantitativen Hirndurchblutungsmessung

2. Qualitative und teilquantitative Bestimmungsmethoden der Hirndurchblutung
 - a) Rheoencephalographie (Impedanzmethode)
 - b) Ophthalmodynamographie
 - c) Doppler-Sonographie (Ultraschallpuls kurvenschreibung)
 - d) Radioangiographie und vaskuläre Hirnszintigraphie
3. Elektroencephalographie (EEG)
4. Echoencephalographie
5. Hirnszintigraphie
6. Axiale Computer-Tomographie

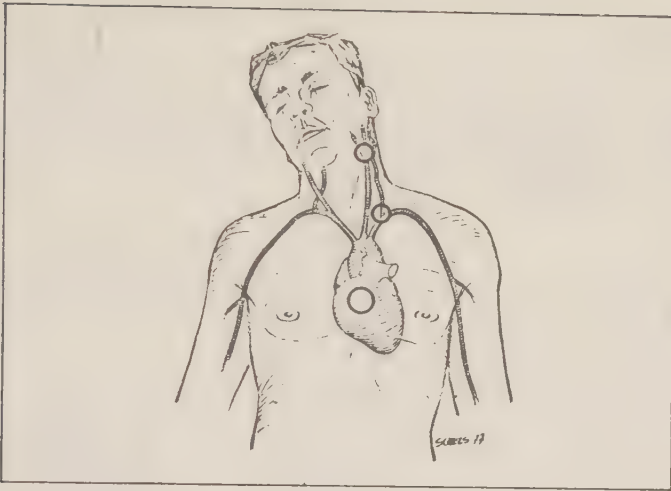


Abbildung 1: Auskultationsstellen

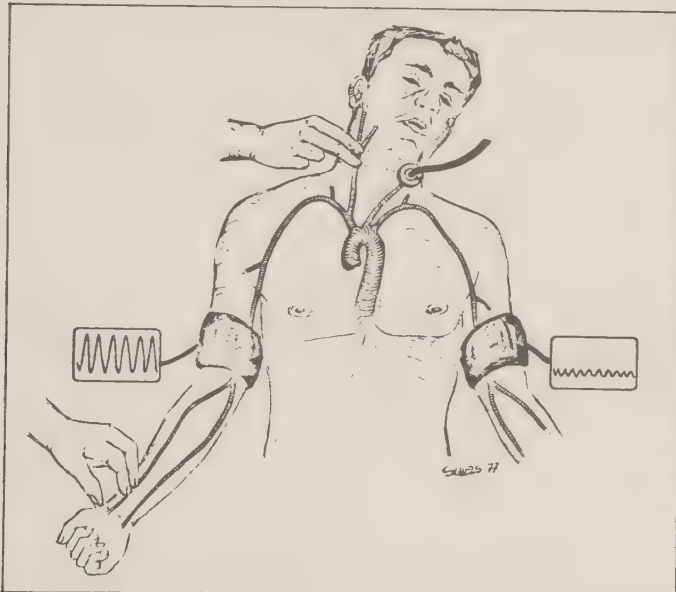


Abbildung 2: Einfache Untersuchungen zur Feststellung extra-
kraneller Gefäßstenosen und -verschlüsse

IV. ANGIOGRAPHIE (24, 67)

Aus den vorgenannten Untersuchungen ergibt sich die Indikation zur Angiographie, die in der Regel als letztes Glied in der Reihe der diagnostischen Möglichkeiten eingesetzt wird.

1. Technik

Wir bevorzugen die aorto-cerebrale Übersichtsangiographie nach Katheterisierung der Aorta thoracalis mit gegebenenfalls anschließender selektiver Katheterangiographie der supraaortalen Äste.

Die Punktion erfolgt nach der SELDINGER-Technik. Bei gut tastbaren Leistenpulsen wählen wir den transfemorale Zugang. Nur wenn die Beckenarterien oder Aorta abdominalis obliteriert sind, gehen wir auf dem technisch schwierigeren und risikoreicheren transaxillären Weg vor. Nach erfolgter Punktion wird über eine durch die Punktionsnadel eingeführte Führungsspirale unter Röntgenmonitor-Kontrolle die Spitze des Übersichtskatheters in die Aorta ascendens vorgeschoben und ca. 60 bis 80 ml wasserlösliches jodhaltiges Kontrastmittel mit einer Durchflußrate von ca. 24 bis 36 ml/sec über eine Hochdruckspritze injiziert. Ist eine zusätzliche selektive Darstellung einzelner Hirnarterien erforderlich, kann anschließend mit Hilfe der Führungsspirale der gewünschte Selektivkatheter in gleicher Weise eingeführt werden.

Um bei der Übersichtsangiographie die intra- und extracerebralen Gefäßabschnitte in einer Serie gleichzeitig darstellen zu können, verwenden wir einen Angiographie-Arbeitsplatz mit sogenanntem alternierenden Zweiebenen-Simultanbetrieb (Abb. 3). Der Patient wird im linken vorderen Schrägdurchmesser gelagert (F). Die beiden Röntgenröhren sind so angeordnet, daß im ap-Strahlengang (A, E) die thorakalen und zervikalen Gefäßabschnitte abgebildet werden und im seitlichen Strahlengang (D, C, B) die zervikalen und intrakraniellen Abschnitte der hirnversorgenden Arterien zur Darstellung kommen.

Zur Auswertung der in unserer Studie erfaßten Veränderungen der Abgangsregion der Halsarterien im aortennahen Bereich wurden die Angiogramme im ap-Strahlengang herangezogen. Zusätzliche Selektivdarstellung in diesem Gebiet waren nur selten erforderlich.

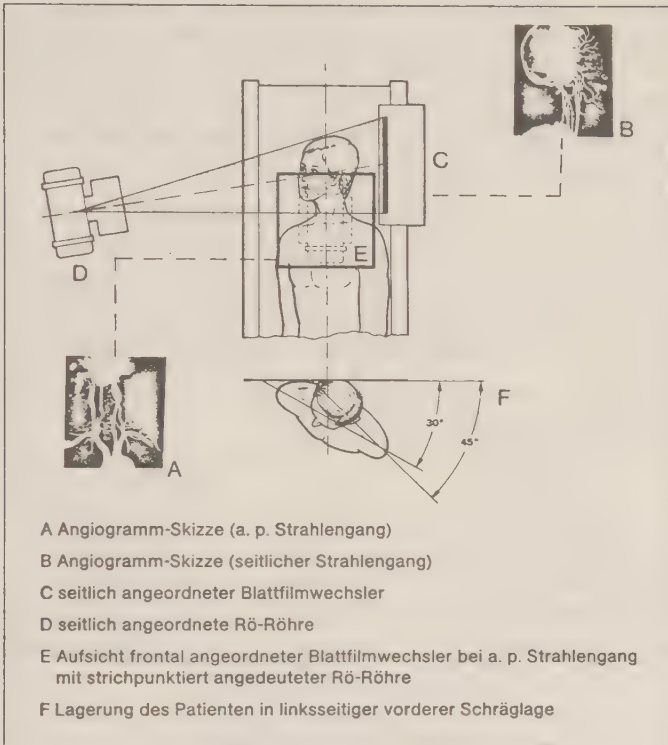


Abb. 3: Schema eines Angiographie-Arbeitsplatzes mit alternierendem Zweiebenen-Simultanbetrieb bei aorto-zerebraler Übersichtsangiographie.

2. Risiko und Komplikationen

Wie das Schema in Abb. 4 zeigt, stehen dem großen diagnostischen Gewinn der cerebralen Angiographie mehrere Risikofaktoren mit entsprechenden Komplikationsmöglichkeiten gegenüber. Dies muß bei jeder Indikationsstellung bedacht und der Patient auf jeden Fall aus juristischen Gründen über mögliche Komplikationen aufgeklärt werden. Eine rechtswirksame Einverständniserklärung ist Voraussetzung für den Eingriff.

Da bei Patienten mit cerebralen Durchblutungsstörungen schon durch geringen Abfall des Blutdrucks im Rahmen der Angiographie eine Komplikation eintreten kann, bevorzugen wir die Untersuchung in Lokalanästhesie. Eine Vollnarkose scheint nur dann angebracht, wenn das Risiko der Untersuchung dadurch in keiner Weise erhöht, nach Möglichkeit sogar verringert wird.

Vollnarkose wird bei uns daher nur bei sehr unruhigen Patienten im Rahmen der cerebralen Angiographie eingesetzt.

3. Befundinterpretation

In unserer Studie konzentrierte sich die Beurteilung im wesentlichen auf die Differenzierung zwischen glatt begrenzten und unregelmäßig begrenzten sowie symmetrischen und asymmetrischen Stenoseformen. Außerdem wurden Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten sowie Häufigkeit und Verteilung der Stenoseformen statistisch erfaßt.

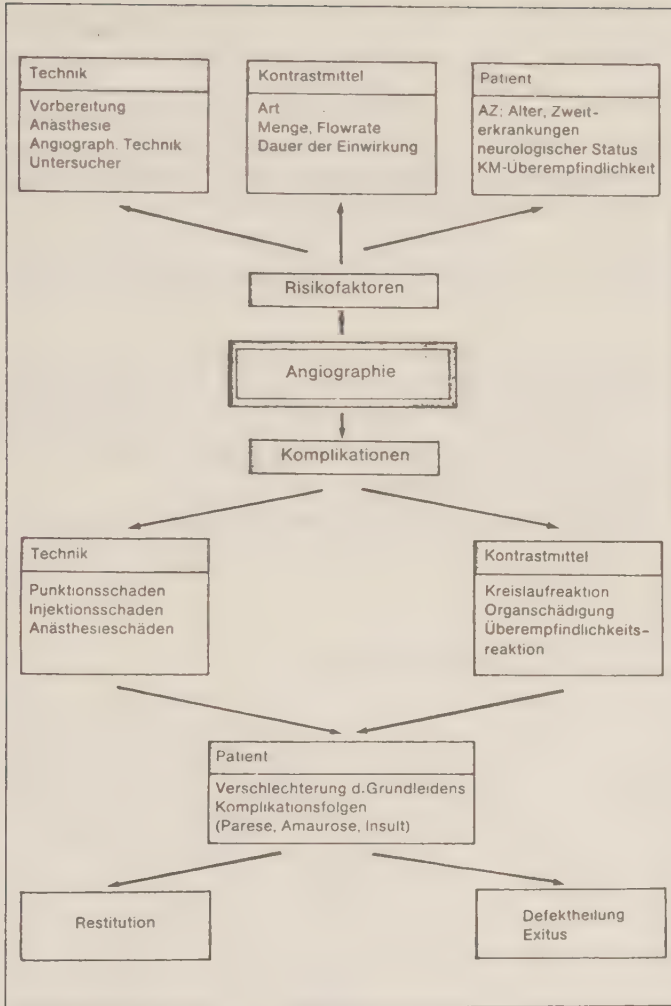
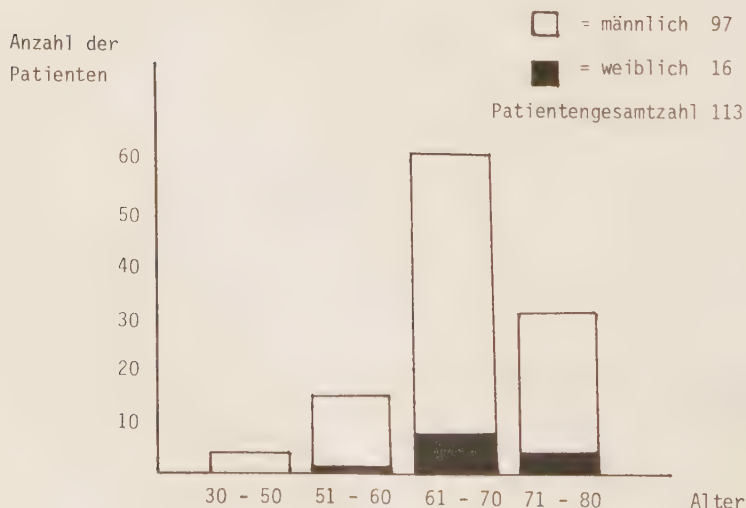


Abb. 4: Risikofaktoren und mögliche Komplikationen bei zerebraler Angiographie.

ERGEBNISSE

1. Bis Ende 1978 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen 113 Patienten erfaßt, bei denen angiographisch eine oder mehrere Stenosen der großen Halsarterie in ihrem Aortenbogenabgangsgebiet diagnostiziert werden konnten.
2. Dabei ergab sich folgende alters- bzw. geschlechtsspezifische Verteilung:
 - a) Von den 113 Patienten waren 97 männlich und 16 weiblich (6:1).
 - b) Der jüngste männliche Patient war 42 Jahre alt, der Älteste 79. Die jüngste weibliche Patientin war 51 Jahre alt, die Älteste 75.
 - c) Die häufigsten Erkrankungen traten bei beiden Geschlechtern zwischen dem 61. und 70. Lebensjahr auf.Diese Ergebnisse sind in Abb. 5 veranschaulicht.

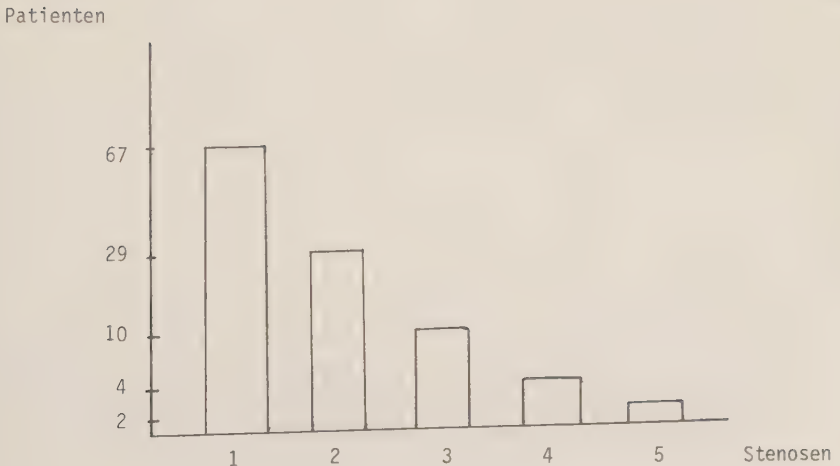
Abb. 5: Alters- und Geschlechtsverteilung



3. Insgesamt wurden 181 Stenosen diagnostiziert (mit Stenosen der Vertebralarterien und 4 morphologisch anderen als den gewerteten Formen), die sich auf die 113 Patienten folgendenmaßen verteilen (Abb. 6):

- a) In 37 % der Fälle lag eine Einfachstenose vor,
- b) in 63 % der Fälle eine Mehrfachstenose, wobei die Zahl der Fälle mit steigender Stenose kontinuierlich abnimmt, der Fall der zweifachen Stenose somit die weitaus häufigste Form der Mehrfachstenosen darstellt.

Abb. 6: Häufigkeit von ein- bzw. mehrfachen Stenosen



4. Die Gegenüberstellung der Stenoseform mit dem Geschlecht der Patienten ergab folgendes Bild (mit den Vertebralarterien, ohne Knickstenosen etc.):

Tab. 1: Verteilung der Stenosen nach Geschlecht und Morphologie

Stenoseformen	Geschlecht	Zahl der Fälle		
		Summe	in %	männlich : weiblich
symmetrisch glatt	männlich	72	40,7	6,5 : 1
	weiblich	11	6,2	
asymmetrisch glatt	männlich	23	13	3,8 : 1
	weiblich	6	3,4	
symmetrisch unregelmäßig	männlich	37	20,9	6,2 : 1
	weiblich	6	3,4	
asymmetrisch unregelmäßig	männlich	20	11,3	10 : 1
	weiblich	2	1,1	

Für die symmetrisch glatte und die symmetrisch unregelmäßige Stenoseform konnte kein geschlechtsspezifisch bevorzugtes Auftreten festgestellt werden, da die Verteilung der Fälle dem Verhältnis männlich : weiblich entspricht. Jedoch findet man bei der asymmetrisch glatten Stenoseform eine Bevorzugung des weiblichen Geschlechts und bei der asymmetrisch unregelmäßigen eine Bevorzugung des männlichen Geschlechts.

5. Neben Tab. 2 geben die Abb. a bis f genaue Aufschlüsse über Häufigkeit, Verteilung und morphologische Differenzierung der Abgangsstenosen im Aortenbogensgebiet. Im einzelnen zeigt sich:

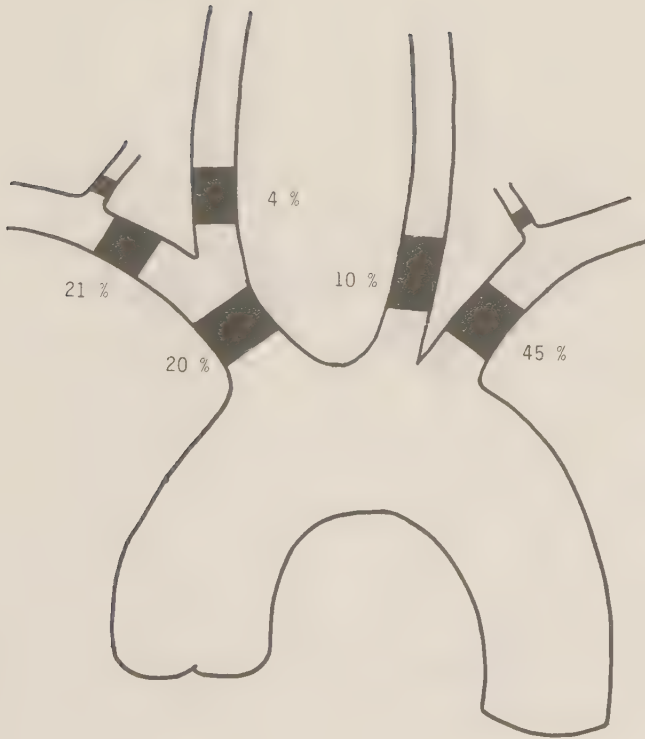


Abb. a: Häufigkeit und Verteilung von Abgangsstenosen der großen Halsarterien im Aortenbogengebiet ohne morphologische Differenzierung (n = 156, da, wie erwähnt, die Gesamtzahl der Stenosen an den Vertebralarterien nicht erfaßt wurden).

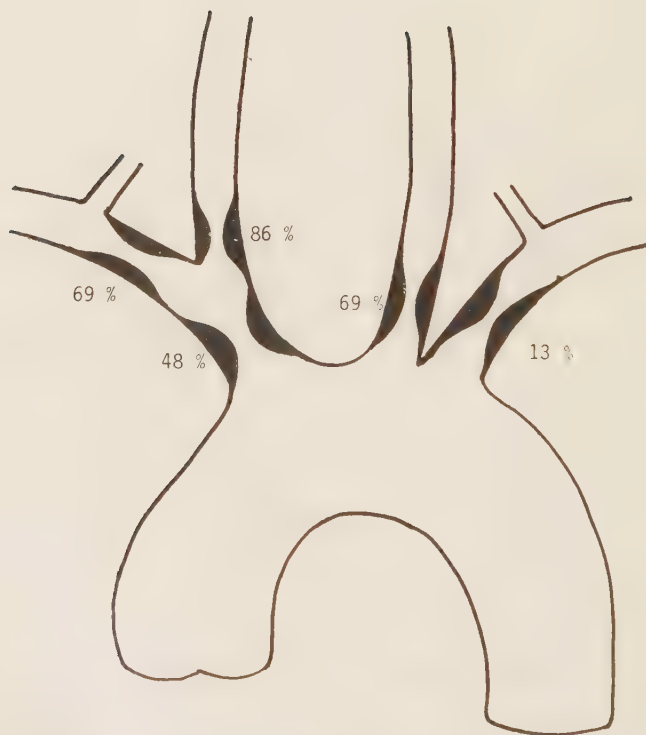


Abb. b: Symmetrisch glatt begrenzte Stenosen

Die prozentualen Angaben beziehen sich auf die jeweiligen Stenose-Gesamtzahlen der einzelnen Gefäße.

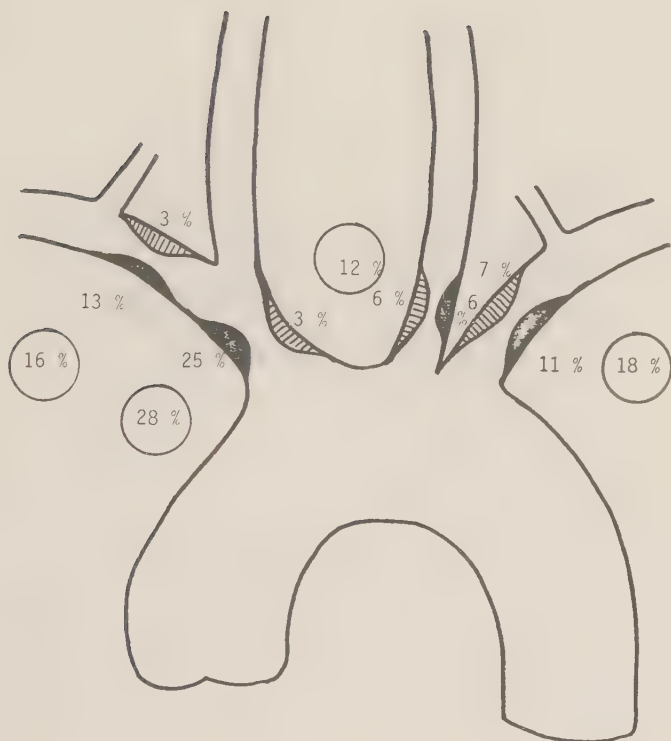


Abb. c: Asymmetrisch glatt begrenzte Stenosen.

Die prozentualen Angaben beziehen sich auf die jeweiligen Stenose-Gesamtzahlen der einzelnen Gefäße.

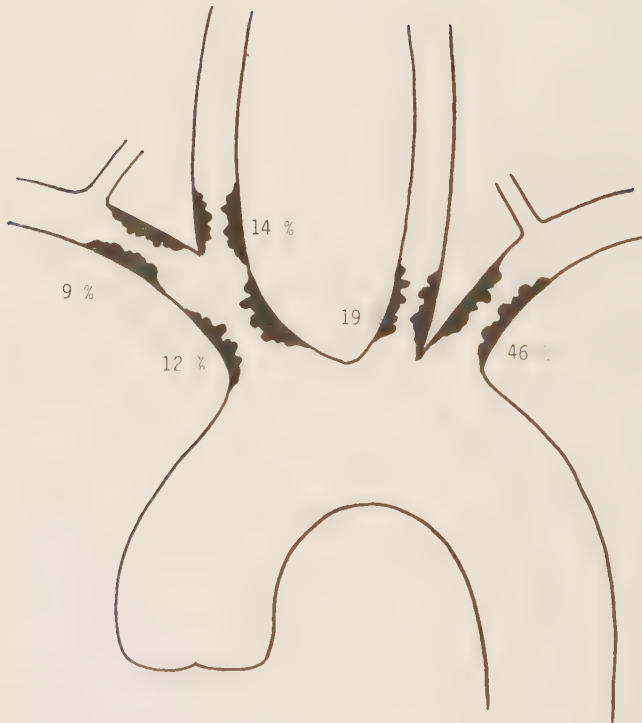


Abb. d: Symmetrisch unregelmäßig begrenzte Stenosen.

Die prozentualen Angaben beziehen sich auf die jeweiligen Stenose-Gesamtzahlen der einzelnen Gefäße.

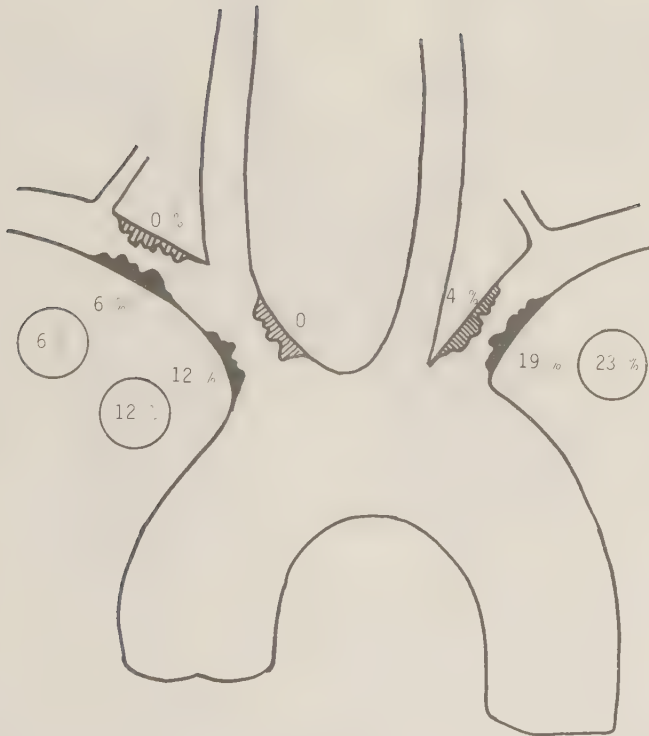


Abb. e: Asymmetrisch unregelmäßig begrenzte Stenosen.

Die prozentualen Angaben beziehen sich auf die jeweiligen Stenose-Gesamtzahlen der einzelnen Gefäße.

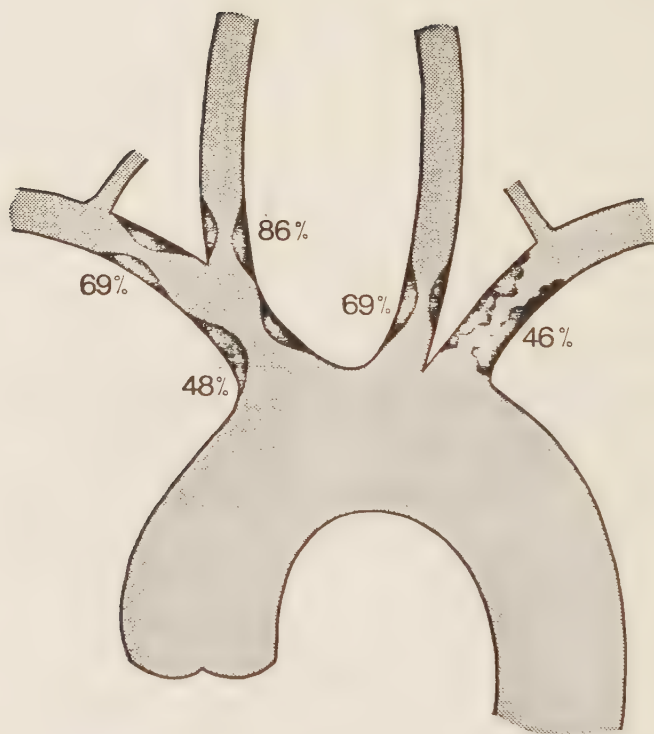


Abb. f: Häufige Stenoseformen im Abgangsgebiet der großen Halsarterien.

Gefäß	n = 100 %	Stenoseformen			
		symmetrisch glatt	asymmetrisch glatt	symmetrisch unregelmäßig	asymmetrisch unregelmäßig
Arteria subclavia rechts	32	69 %	oben: 3 % 16 % unten: 13 %	9 %	oben: - % unten: 6 %
Truncus brachiocephalicus	31	48 %	oben: 3 % 28 % unten: 25 %	12 %	oben: - % unten: 12 %
Arteria carotis communis rechts	7	86 %		14 %	
Arteria subclavia links	70	13 %	oben: 7 % 18 % unten: 11 %	46 %	oben: 4 % 23 % unten: 19 %
Arteria carotis communis links	16	69 %	innen: 6 % 12 % außen: 6 %	19 %	

Tab. 2: Häufigkeit der Stenoseformen an den großen Halsarterien in %.

HÄUFIGKEIT VON ABGANGSSTENOTEN DER GROSSEN HALSARTERIEN

(n = 156)

Gefäßbereich	n	glatte Oberfläche		verruöse Oberfläche	
		symmetrisch	asymmetrisch	symmetrisch	asymmetrisch
Tr. brachiocephalicus (A. anonyma)	31	15	8	4	4
A. subclavia rechts	32	22	5	3	2
A. subclavia links	70	9	13	32	16
A. carotis rechts	7	6		1	
A. carotis links	16	11	2	3	

Tab. 3: Häufigkeit von Abgangsstenosen der großen Halsarterien absolut (n = ohne Stenosen der Vertebralarterien)



Abb. 7 : Asymmetrisch gatt begrenzte Stenose des Truncus brachiocephalicus.



Abb. 8: Symmetrisch glatt begrenzte Stenose der A.subclavia links.



Abb. 9 : Multiple Obliterationen mit

- a) symmetrisch glatt begrenzter Stenose der A.carotis communis rechts
- b) teils unregelmäßig begrenzten Gefäßwandstrukturen der A.subclavia links im aortennahen Bereich
- c) glatt begrenzten peripheren Stenosen der A.subclavia links
- d) Verschluß der A.subclavia rechts.

DISKUSSION

Wie die Ergebnisse unserer Auswertung zeigen, können aus den Untersuchungen im wesentlichen folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die Alters- und Geschlechtsverteilung der erfaßten Gefäßkranken gibt in etwa gleiche Verhältnisse wieder, wie sie bei arteriosklerotischem Befall anderer Gefäßregionen beobachtet wird (24, 49, 50, 52). Auch in unserer Studie waren die männlichen Patienten in der Überzahl und der Altersgipfel lag bei 60 bis 70 Jahren. Dies bedeutet, daß besonders bei Männern im 7. Lebensjahrzehnt mit Manifestation arteriosklerotischer Veränderungen anderer Regionen auch mit Läsionen im aortenbogennahen Bereich gerechnet werden muß und eine gründliche Voruntersuchung sinnvoll ist, um auch diese Bereiche gegebenenfalls angiographisch abzuklären (50).
2. Hinsichtlich der Häufigkeit der Stenosen war schon bei der Selektion aus dem großen Patientengut Gefäßkranker mit Obliterationen der hirnversorgenden Arterien erkennbar, daß die aortenbogennahen Veränderungen im Vergleich zu den Läsionen im Halsbereich weitaus seltener sind. Dies erklärt die relativ geringe Zahl von 113 von uns erfaßten Patienten und deckt sich mit Ergebnissen anderer Studien (50, 53, 60, 61, 67).
3. In insgesamt 63 % der Fälle waren mehr als eine der großen Halsarterien im aortenbogennahen Gebiet obliteriert. Daraus ergibt sich für die technische Durchführung der angiographischen Untersuchung, daß besonders bei Verdacht auf Verschlußkrankheit im Aortenbogengebiet die aorto-cerebrale Übersichtsangiographie als Basisuntersuchung durchgeführt werden sollte (Abb. 3).

So können alle hirnversorgenden Arterien in einem Untersuchungsgang dargestellt werden (67). Das primär selektive Vorgehen bedeutet einen erheblichen Mehraufwand und zusätzlich eine unnötige Belastung für den Patienten, da alle Hauptarterien einzeln dargestellt werden müßten, um eine mehrfache Stenosierung sicher auszuschließen. Außerdem können

bei nur selektiver Katheterisierung der einzelnen Arterien besonders die aortennähen Läsionen leicht unerkannt bleiben, da die Katheterspitze möglicherweise oberhalb der Obliteration lokalisiert ist und so die Stenose nicht oder nur unzureichend zur Darstellung kommt.

4. Im Hinblick auf die Verteilung der Stenosen konnte ähnlich wie bei anderen Studien ein Übergewicht im Bereich der linken Arteria subclavia festgestellt werden (50, 52, 60, 67).

Weiterreichende Erkenntnisse, warum es zu diesem Übergewicht kommt, konnten nicht gewonnen werden. Weder Alters- und Geschlechtsverteilung, noch Gefäßverlauf oder Form und dadurch eventuell bedingte unterschiedliche Strömungsverhältnisse konnten in dieser Richtung ausreichende Hinweise geben.

Hier könnten genauere Untersuchungen über Strömungsverhältnisse und Strömungswiderstände im Aortenbogenbereich unter Umständen weitere Aufschlüsse erbringen.

5. Solche Untersuchungen könnten möglicherweise auch zur Klärung der Beobachtung führen, daß in unserer Studie bei den unregelmäßig begrenzten, asymmetrischen Formen die Bogeninnenseite des gekrümmten Gefäßes häufiger befallen war, als die gegenüberliegende Seite. Gerade in diesen Fällen drängt sich die Theorie auf, daß dies durch die besonderen Gefäßanordnungen und die Strömungsverhältnisse im Aortenbogengebiet bedingt ist.

6. Klinisch wertvoll könnte das Ergebnis sein, daß die aortenbogennahen Stenosen bis auf die der linken Arteria subclavia hauptsächlich glatt begrenzt waren (Abb. f), was besonders für beide Carotiden und die nur statistisch miterfaßten Vertebralarterien zutrifft. Dies bedeutet, daß hier die hämodynamische Wirksamkeit der Stenose eindeutig im Vordergrund steht. Die Embolisationsgefahr, hauptsächlich ausgehend von unregelmäßig begrenzten, meist verrucösen oder atheromatösen Stenoseformen (7, 10, 40, 48, 61, 66) ist als zweitrangig anzusehen.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit einer entsprechenden Studie über die morphologische Differenzierung der Carotiden im Halsbereich (Tab. 4), so erkennt man, daß dort die verrucösen und atheromatösen Veränderungen häufiger anzutreffen sind und somit die thrombembolische Komponente der Stenose im Vordergrund steht. (61, 66)

Hinsichtlich Diagnostik, Klinik und therapeutischem Vorgehen, können aus den Ergebnissen der Studie zusammenfassend folgende weiterführende Erkenntnisse gewonnen werden.

HÄUFIGE FORMEN VON CAROTISSTENOSEN

ASYMMETRISCHE STENOSE VERRUCÖSE OBERFLÄCHE	32 %
ASYMMETRISCHE STENOSE GLATTE OBERFLÄCHE	21 %
SYMMETRISCHE STENOSE VERRUCÖSE OBERFLÄCHE	17 %
SYMMETRISCHE STENOSE GLATTE OBERFLÄCHE	16 %
ATHEROMATÖSES ULCUS	6 , 5 %
VERRUCÖSE VERÄNDERUNGEN OHNE STENOSE	3 , 5 %
GLATTE ATHEROME (ARKADE)	3 , 5 %
DIFFUS LANGSTRECKIGE VERENGUNGEN	0, 5 %

Tab. 4: Häufigkeit verschiedener Formen von Carotisstenosen
im Halsbereich - n = 242 (ZEITLER et al.: Röntgen-BI. 31
(1978) 266 - 271)

Bei arteriosklerotischem Gefäßbefall ist besonders bei Männern im 7. Lebensjahrzehnt auch mit Stenosierung der großen Halsarterien im Aortenbogengebiet zu rechnen. Da in einem hohen Prozentsatz (67 %) Mehrfachstenosen vorkommen, sollte die aortocerebrale Übersichtsdarstellung als angiographische Basisuntersuchung durchgeführt werden, um so in einem Arbeitsgang alle Gefäße gleichzeitig erfassen zu können. Die erforderliche Therapie wird hauptsächlich von dem hämodynamischen Wirkungsgrad der Stenose abhängig sein, da die glatt begrenzten Stenoseformen im Vordergrund stehen und die Embolisationsgefahr der häufig nicht hämodynamisch wirksamen atheromatösen und verrucösen Veränderungen seltener zu beobachten sind.

Zusammenfassung

Ausgehend von der Tatsache, daß der Schlaganfall an dritter Stelle aller Todesursachen in der Bundesrepublik steht und extracerebrale arteriosklerotische Gefäßveränderungen einen erheblichen Teil der Ursachen darstellen, wurden Veränderungen an der Karotisgabel schon von mehreren Autoren untersucht. Unsere Untersuchung soll die morphologischen Formen und die Differenzierung in der Lokalisation von Stenosen der großen Halsarterien im aortennahen Bereich zeigen, um so für Diagnostik, Klinik und Therapie weiterführende Erkenntnisse zu gewinnen.

Es wurden 113 Patienten angiographiert, wobei insgesamt 181 Stenosen der großen Halsarterien im aortennahen Bereich zur Darstellung kamen. Veränderungen an den Vertebralarterien kamen nur statistisch mit in die Auswertung, wenn gleichzeitig an deren Halsarterien Veränderungen diagnostiziert wurden. Morphologisch ausgewertet wurden vier häufige Stenoseformen mit glatter oder verrucöser Oberfläche, wobei noch eine Unterteilung in symmetrisch und asymmetrisch vorgenommen wurde.

Dabei ergab sich, daß Männer 6 mal häufiger betroffen sind als Frauen und der Altersgipfel bei beiden zwischen 60 und 70 Jahren liegt. Insgesamt konnte hinsichtlich Häufigkeit und Morphologie ein Lokalisationsübergewicht an der linken Arteria subclavia festgestellt werden (45 % aller Stenosen in diesem Gebiet treten an der Arteria subclavia links auf). Bezüglich der Morphologie der Stenosen ist als Ergebnis bedeutsam, daß alle anderen Stenosen an den übrigen großen Halsarterien im aortennahen Gebiet hauptsächlich glatt begrenzt sind und nur die Arteria subclavia links größtenteils verrucös begrenzte Veränderungen zeigt. Besonders die beiden Karotiden und die Vertebralarterien sind fast ausschließlich symmetrisch glatt begrenzt.

Die Sonderstellung der linken Arteria subclavia hinsichtlich der Morphologie der hier aufgetretenen Stenosen ergibt sich eventuell aus

den besonderen Strömungsverhältnissen. Dies müßte durch eine spezielle Untersuchung geklärt werden. Für die Therapie der Stenosen an den großen Halsarterien im aortennahen Bereich kann man aus den vorliegenden Ergebnissen schließen, daß die hämodynamische Wirksamkeit der Stenosen im Vordergrund vor der Embolisationsgefahr steht, da die glatten Begrenzungen eindeutig überwiegen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ANACKER, H. und H. STREHLE:
Die Angiographie der A. vertebralis durch selektive Katheterisierung und ihre Ergebnisse.
Fortschr. Röntgenstr. 107 (1967) 169.
2. ASHBY, M., OAKLEY, N., LORENTZ, J., SCOLT, D.:
Recurrent transient monocular blindness.
Brit.med.J. 2 (1963) 894.
3. BAUER, R.B., MEYER, J.S., FIELDS, M.C., REMINGTON, R., MACDONALD M.C. and P. CALLEN:
Joint study of extracranial arterial occlusion.
III. Progress report. J.Amer.Med.Ass. 208 (1969) 509.
4. BELAN, A., KOCANDRLE, V., POSPICHAL J. und BERANEK:
Die Wahl der geeignetsten Untersuchungsmethode bei hirnersorgenden extrakraniellen Gefäßabschnitten.
Fortschr. Röntgenstr. 109 (1968) 335.
5. BENNECKE, G.:
Morphologisches Substrat der arteriellen Verschlußkrankheit.
Verh.Dtsch.Ges.f.innere Med., Kongreß 78 (1972) 371.
6. BRICE, J.G. und Mitarb.:
Haemodynamic effects of carotid artery stenosis.
Brit.Med.J. 1964/II, 1363 - 1366.
7. CALKINS, R.A.:
Cerebral embolism.
Arch.Intern.Med. 130 (1972) 430 - 436.
8. DAVID, V.E., HUMPHRIES, A. W., YOUNG, J.R. and E.G. BEVEN:
A correlation of neck bruits and arteriosclerotic carotid arteries.
Arch.Surg. 107 (1973) 729.
9. DEMBSKI, J.C.:
Seltene Variante der Aastabgänge vom Aortenbogen: Truncus bicaroticus et Arteria subclavia communis.
Fortschr. Röntgenstr. 119 (1973) 635.
10. DENNY-BROWN, D.:
The treatment of recurrent cerebrovascular symptoms and the question of "vasospasm".
Med.Clin.N.Amer. 35 (1951) 1457 - 1474.

11. DORNDORF, W.:
Schlaganfälle.
Thieme Stuttgart 1975.
12. DORNDORF, W.:
Extrakranielle Verschlüsse der Hirnarterien.
Verh.Dtsch.Ges.Innere Med. 78 (1972) 440.
13. DRAKE, W.E. and DRAKE M.A.L.:
Clinical and angiographic correlates of cerebrovascular
insufficiency.
Amer.J.Med. 45 (1968) 253 - 270.
14. FAUREL, J. und J.P. CARON:
Klinische und anatomische Formen der Karotisstenosen.
In: Die chirurgische Behandlung der Carotis- und Vertebral-
insuffizienz.
Thieme Stuttgart 1965.
15. FLOGEL, K.A.:
Vorfelddiagnostik - apparative Untersuchungsmethoden.
In: RAITHEL, D.: Extrakranielle Gefäßverschlüsse.
Verlag Dr.med.D.Straube, Erlangen 1977, 71.
16. FROST, H.:
The veterans administration cooperative study on antihypertensive
agents. Implications for stroke prevention.
Stroke 5 (1974) 76.
17. GÜNTHER, E., STEINMEYER, Ch. und D.A. LOOSE:
Die translumbale Aortographie mit kontrollierter Katheterpla-
zierung.
Fortschr. Röntgenstr. 121 (1974) 738.
18. HACKEL, F., VOIGT, H.:
Die Bedeutung der Hypertonie als Risikofaktor peripherer
arterieller Durchblutungsstörungen (Wurzener Studio 1971).
Ber. Ges. Inn. Med. 8 (1972) 235.
19. HANEFEE, W.:
Axillary artery approach to carotid, vertebral aorta and
coronary angiography.
Radiology 81 (1963) 559.
20. HASS, W.K., FIELDS, W.S., NORTH, R.R., KIRCHEFF, J.J.,
CHASE, N.E., BAUER, R.B.:
Joint-study of Extracranial Arterial Occlusion.
J.Amer.Med.Ass. 203 (1968) 961.

21. HEBENER - RAU - LÖHR:
Aorta. B. Chronische Verschlußkrankheiten der Arterien.
S. 304 - 317.
22. HELMICH, L., HEBENER, R.:
Zur Häufigkeit der Kombination von arterieller Verschluß-
krankheit im supraaortischen und Becken-Bein-Bereich im Kranken-
gut einer gefäßchirurgischen Abteilung.
Thoraxchirurgie 25 (1972) 393.
23. HETTLER, M.G.:
Die perkutane Kathetermethode nach Hettler.
Fortschr. Röntgenstr. 110 (1969) 553.
24. HOLIK, B.:
Kontrastmitteldosierung bei peripherer und cerebraler Angio-
graphie.
Fortschr. Röntgenstr. Band 130, Stuttgart im März 1979, Heft 3.
25. HOOSMAND, H., VINES, F.S., LEE, H.M. and A. GRINDAL:
Amaurosis fugax: Diagnostic and therapeutic aspects.
Stroke 5 (1974) 643.
26. HOYT, W.F.:
Ocularsymptoms and signs.
In: WYLIC, E.J. and W.R. EHRENFELD (Hrsgb.):
Extracranial occlusive cerebrovascular diseases.
Saunders, Philadelphia - London - Toronto 1970.
27. HULTQUIST, G.T.J.:
Über Thrombose und Embolie der A. carotis und hierbei vor-
kommende Gehirnveränderungen.
Fischer, Jena 1942.
28. HUTCHINSON, E.C. and E.J. ACHESON:
Strokes - Natural History; Pathology and Surgical Treatment.
Saunders, Philadelphia - London - Toronto 1975.
29. KANNEL, W.B., GORDON, T., DAWBER, Th.R.:
Role of lipids in the development of brain infarction.
The Framingham Study. Stroke 5 (1974) 679.
30. KANNEL, W.B., WOLF, Ph. A., VERTER, J., Mc. NAMARA, D.M.:
Epidemiologic assessment of the role of blood pressure in stroke
infarction associated with occlusive arterial disease.
Stroke 2 (1971) 295.

31. KLEMENS, V.H., KISSLING, E.:
Primäre Hyperlipoproteinämien bei Patienten mit Koronarerkrankungen und peripheren Durchblutungsstörungen.
Verh.Dtsch.Ges.f.Innere Med. 78 (1972) 1342.
32. KREMER, NIEMCZYK, POEPLAU, NICOLESCU:
Hyperlipoproteinämien bei peripher arteriellen Verschußkrankheiten.
Münch.Med.Wschr. 115 (1973) Nr. 15, 662.
33. KREMER, G.J., REIMER, F., NICOLESCU, R.:
Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Hyperlipoproteinämie muster bei Patienten mit manifestem Diabetes mellitus oder peripheren Durchblutungsstörungen.
Verh.Dtsch.Ges.f.Innere Med., Kongreß 78 (1972) 1346.
34. LEMAK, N.A. and W.S. FIELDS:
The reliability of clinical predictors of extracranial artery disease.
Stroke 7 (1976) 377.
35. LEUTNER, R.:
Todesursachenstatistik 1973 und 1974.
Bundesgesundheitsblatt 20 (1977) 65.
36. LEUTNER, R.:
Statistisches Bundesamt - persönliche Mitteilung 1977.
37. LUZSA, G.:
Röntgenanatomie des Gefäßsystems.
J.A. Barth, Frankfurt/Main 1972.
38. MAYRHOFER, E., KLIEBER, M.:
Diabeteshäufigkeit bei Patienten mit arteriosklerotischen Beinverschlüssen.
Wiener klin. Wschr. 84 (1972) 843.
39. MC GALL, A.J. and P.J.H. FLETCHER:
Pathology.
In: HUTCHINSON, E.C. and E.J. ACHESON:
Strokes-Natural history, biology and surgical treatment.
W.B. Saunders, Comp. London 1973.
40. MC DONALD, J.:
Recurrent cholesterol embolism as cause of fluctuating cerebral symptoms.
J.Neurol. Neurosurg. Psychiat. 30 (1967) 489 - 496.

41. MELAMED, E., ABRAHAM, F.A. and S. LAUY:
Cortical blindness as a manifestations of basilar artery occlusion.
Europ.Neurol. 11 (1974) 22.
42. MEYER, W.W.:
Spezielle Pathologie der Arterien.
In: HEBERER, G., RANK, G. und W. SCHOOP:
Angiologie.
Georg Thieme Stuttgart 1974.
43. MILLIKAN, C.H.:
A new sign of occlusion of the Origin of the internal carotid artery.
Stroke 7 (1976) 546.
44. MOORE, W.S. and HALL, A.D.:
Importance of emboli from carotid bifurcation in pathogenesis of cerebral ischemic attacks.
Arch.surg. 101 (1970) 698 - 716.
45. NEMETH, L.:
Durch Cholesterin-Embolie der Netzhaut bewirkte temporäre Blindheit.
Klin.Mbl. Augenk1. 164 (1965) 274.
46. NEUGEBAUER, J.:
Die zerebrovaskuläre Insuffizienz infolge extrakranieller Arterienveränderungen.
VEB-Verlag Berlin 1975.
47. OEDMANN, P.:
Percutaneous selective of the aorta.
Acta radiol. (Stockholm) 45 (1956) 1.
48. PASCH, Th.:
Pathophysiologie.
In: RAITHEL, D.: Zerebrale Insuffizienz durch extrakranielle Gefäßverschlüsse.
Verlag Dr.med.D.Straube, Erlangen 1977, 41.
49. RAITHEL, D.:
Zerebrale Insuffizienz durch extrakranielle Gefäßverschlüsse.
Verlag Dr.med.D.Straube, Erlangen 1977.
50. RATHS, M.:
Zur Konzidenz supraaortaler und peripherer Läsionen bei arterieller Verschußkrankheit unter Berücksichtigung von Risikofaktoren.
Diss. 1979, Erlangen.

51. REUTHER, R.:
Epidemiologie des Schlaganfalles.
In: DORNDORF, W.: Schlaganfall - Klinik und Therapie.
Georg Thieme Stuttgart 1975.
52. SCHUBERT, W.:
Angiographie der extrakraniellen,arteriellen Verschlußprozesse
(Technik, Ergebnisse).
Diss. 1979 Erlangen.
53. SCHULZE-BERGMANN, G.:
Diagnostik und operative Behandlung der zerebrovaskulären
Insuffizienz.
Fortschritte der Medizin Nr. 35/36, 20.Dez.1973, 91. Jahrgang
1371 - 1410.
54. SCHWEDER, V., HUCHLER-MEYER, ALEXANDER, MITZKAT:
Arterielle Verschlußkrankheit und Diabetes mellitus.
Wschr. 100 (1975) 1827.
55. SELDINGER, S.J.:
Catheter replacement of the needle in percutaneous arterio-
graphy.
Acta. radiol. (Stockholm) 39 (1953) 368.
56. SOYKA, D.:
Prozesse der extrakraniellen Strombahn als Ursache von Hirn-
durchblutungsstörungen.
Fortschr.Neurol. Psychiatr. 40 (1972) 229.
57. THOMPSON, J.E., AUSTIN, D.J. and R.D. PATMAN:
Carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency:
long term results in 592 patients followed up to thirteen
years.
Ann.Surg. 172 (1970) 663.
58. THOMPSON, J.E. and C.M. TALKINGTON:
Carotid endarterectomy.
Ann.Surg. 184 (1976) 1.
59. TRAUTWEIN, H., JULITZ, R.:
Diabetische Stoffwechsellage und Arteriosklerose.
Med.Klin. 68 (1973) 465.
60. WIECK, H.H. und Th. GROBE:
Neuropsychiatrische Symptomatik.
In: RAITHEL, D.: Zerebrale Insuffizienz durch extrakranielle
Gefäßverschlüsse.
Verlag Dr.med.D.Straube, Erlangen 1977, 47.

61. WIGGLI, U. und OBERSON, R.:
Wert und Resultate von Zielaufnahmen der Karotisbifurkation bei
Patienten mit transitorischen ischämischen Attacken.
Schweizerische Medizinische Wochenschrift 103 (1973) 1282 - 1288.
62. WOLFRAM, G.:
Stoffwechselkrankheiten als Risikofaktoren.
Bayerisches Ärzteblatt 3 (1978) 254.
63. WOLLENWEBER, J.:
Zur Häufigkeit von Hyperlipidämie, Hyperurikämie, Diabetes mellitus,
Hypertonie und Übergewicht bei arterieller Verschlusskrankheit.
Dtsch.Med.Wschr. 3 (1971) 103.
64. WYLIE, E.J. und W.K. EHRENFELD:
Extracranial occlusive cerebrovascular disease.
Diagnosis and management.
Saunders, Philadelphia 1970.
65. ZEITLER, E.:
Angiographie der chronischen Obliterationen an den supraaortischen
Ästen.
Thoraxchirurgie 20 (1972) 374.
66. ZEITLER, E., G. FRIEDMANN, F. ROTH, W. SCHOOP:
Befunde an extrakraniellen hirnversorgenden Arterien bei
Patienten mit peripheren und generalisierten Durchblutungsstörungen.
Röntgen B1. (1978) 266 - 271.
67. ZEITLER, E., HOLIK, B.:
Angiographische Diagnostik.
In: RAITHEL, D.: Zerebrale Insuffizienz durch extrakranielle
Gefäßverschlüsse.
Verlag Dr.med.D.Straube, Erlangen 1977.

DANKSAGUNG

Herrn Prof.Dr.med.Gall danke ich für die Überlassung des
Themas und Herrn Priv.Doiz.Dr.med.D.Raithel für die Unter-
stützung durch die mir die Erstellung der vorliegenden
Arbeit ermöglicht wurde.

Weiterhin möchte ich mich für die freundliche Unterstützung
von Herrn Dr.med.B.Holik, Assistent der Klinik, bedanken,
der mir jederzeit seine Hilfe und seinen Rat zuteil werden
ließ.

LEBENS LAUF

Am 28.10.1949 wurde ich, Volker Scholz, als Sohn des Steuerberaters Rudolf Scholz und seiner Ehefrau Anneliese Scholz, geb. Kessler in Erlangen geboren.

Im Juni 1970 legte ich das Abitur am Steller-Gymnasium Bad Windsheim ab. Das Zahnmedizinstudium begann ich 1974 an der Universität Erlangen-Nürnberg und beendete es 1979 mit dem Staatsexamen.

Copy-Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197